

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-195030

(43)Date of publication of application : 15.07.1992

(51)Int.Cl.

G03B 21/00

G03B 21/62

H04N 5/74

(21)Application number : 02-322778

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 28.11.1990

(72)Inventor : FUKUDA KYOHEI
ETO MASAYASU
SATO KOZO

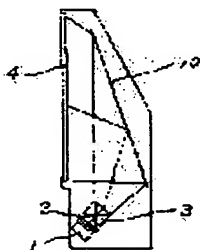
(54) PROJECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To thin a projector and to obtain a reproduced image which is bright all over the screen by arranging one mirror between a lens and a screen and limiting the lens and the screen so that they may be at specified relative positions.

CONSTITUTION: White color from a light source is separated to three colors by a dichroic mirror 1 so as to irradiate three corresponding liquid crystal panels 2. Next, the light of each color passing through the liquid crystal panel 2 is enlarged and projected by a corresponding lens 3 through a mirror 10 and formed into the image on a screen 4. As to the position of the lens at the time of removing the mirror 10, the center axis of the lens is positioned lower than a horizontal surface which passes the lower end of the screen 4. Furthermore, relation between a distance L from the tip of the lens 3 to the screen 4 and the length D of the screen in a diagonal direction is set as $D/L/0.63$. Thus,

excellent contrast performance is obtained.



BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報(A)

平4-195030

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月15日

G 03 B 21/00

Z

7316-2K

21/62

7316-2K

H 04 N 5/74

F

7205-5C

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑮ 発明の名称 プロジェクタ

⑯ 特 願 平2-322778

⑰ 出 願 平2(1990)11月28日

⑱ 発 明 者 福 田 京 平 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑲ 発 明 者 江 渡 正 容 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

⑳ 発 明 者 佐 藤 剛 三 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所家電研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

写管プロジェクタ。

1 発明の名称

プロジェクタ

$$\frac{A}{D} < 0.63$$

2 特許請求の範囲

1. 液晶パネルの背後から光を照射し、液晶パネル上の像をレンズによって拡大投影し、その投影像の結像位置に透明体のスクリーンを配置し、また該スクリーンと投写レンズの間に1枚あるいは2枚以上の鏡を設け、スクリーン上の像を投写側と反対方向から観視する背面投写形液晶プロジェクタあるいは背面投写形投写管プロジェクタにおいて、

上記光路折返し用の鏡を除去したときのレンズ位置は、その中心軸がスクリーン下端を通る水平面よりも下に位置あることを特徴とする液晶あるいは投写管プロジェクタ。

2. 請求項1記載のプロジェクタにおいて、

レンズ先端からスクリーンまでの距離Lとスクリーンの対角方向の長さDとの間に、以下の関係を有することを特徴とする液晶あるいは投

3. スクリーン上の上部に対応する倍率と下部に対応する倍率を異ならせ、液晶パネルあるいは投写管上の像を台形状とし、得られるスクリーン上の像が矩形となる構成にしたことを特徴とする液晶あるいは投写管プロジェクタ。

4. 請求項1または3において、

これに用いるスクリーンとして、少なくともリニアプリズムシートあるいはリニアフレネルシートを含む構成となっていることを特徴とする液晶あるいは投写管プロジェクタ。

5. 請求項1または3において、

光源と液晶パネルの間に少なくとも1枚の光路折返し用鏡を配置したことを特徴とするプロジェクタ。

6. 液晶パネルの背後から光を照射し、液晶パネル上の像をレンズによって拡大投影し、その投影像の結像位置に透明板のスクリーンを配置し、また該スクリーンと投写レンズの間に1枚ある

いは2枚以上の鏡を設け、スクリーン上の像を投写側と反対方向から観視する背面投写形液晶プロジェクタあるいは背面投写形投写管プロジェクタにおいて、

スクリーン最下端において、投写レンズから投写される光は、垂直ないし下方向から投写されることを特徴とする液晶あるいは投写管プロジェクタ。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、液晶パネルあるいは投写管上の像を拡大する液晶プロジェクタあるいは投写管プロジェクタにおいて薄形セットを実現する光学配置に関する。

〔従来の技術〕

1989年テレビジョン学会全国大会発表No. 4-6「高解像度 *a-si* TFT-CCDを用いたリア方式投写形TV」に記載の従来例を第2図に示す。1はダイクロイックミラー、2は液晶、3は投写レンズ、4はスクリーン、5、6は光路折返し用

ことができる。

(2) 投写レンズと光源間隔を短くできる。またこの間に光路折返し用鏡を配置することができる。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、上記従来技術において、より一層の薄形化を実現すること難しい。例えば、小さな液晶を用い、レンズ、光源間の距離を短くしても、セットの奥行きは、鏡5の短部Aの位置が決まり、それ程薄形とはならない。またレンズとスクリーン間の距離すなわち投写距離を短くしても、2枚の鏡の配置構成が実現できないものになってしまう。この問題を回避するためには、レンズ、スクリーン間の鏡を1枚とすることが考えられる。この検討結果については、後で詳述するが、ある程度は、薄形化を実現できるが限界がある。

本発明の目的は、レンズ、スクリーン間に鏡を1枚配置し、また、レンズ、スクリーンの相対位置を限定することにより、薄形セットを実現することにある。

〔課題を解決するための手段〕

の鏡である。光源からの白色光をダイクロイックミラーにより、赤、青、緑の3色に分解し、各色の光はそれぞれの液晶を通過し、投写レンズによって、スクリーン上に拡大投写される。スクリーン上では、3色の光が合成されるためカラー像が再生される。本セットはスクリーン対角が1016mm(40インチ)でありながら、奥行き408mmという薄形セットを実現している。現在実用化されている投写管プロジェクタが500mm以上であるのに対し、約100mm以上の薄形となっている。このような薄形セットを実現することができた理由は、

(1) 短写投距離レンズの実現

一般の写投管プロジェクタは、明るくするための大口徑、すなわちF値が1.0~1.2という小さな値のレンズを用いているため、余り投写距離を短くすることができない。しかし液晶プロジェクタでは、発光部の小さな光源を用いるため光の発散角を小さくでき、投写レンズもF値が2.5程度と大きくても集光することができる。その分設計の自由度は短投写距離化に振向ける

上記目的を達成するために以下の手段を用いている。

(1) 第1図に示すように、スクリーン4の中心に到達する光はスクリーンに垂直に投写されるのではなく、下方から投写される構成となっている。特にスクリーンの最下端においても光は垂直ないし下方から投写される。

(2) スクリーン中央で、光が垂直投写される通常投写方式から比べて、セットを薄形化するためには、レンズ先端からスクリーンまでの光学距離Lとスクリーンの対角長Dとの間に、

$$\frac{L}{D} < 0.63$$

の関係を満足するレンズを用いる。

(3) スクリーン中心への光の斜めの投写を容易とするために、液晶パネル上の像を台形とし、レンズの光軸と液晶パネルの法線方法とを互いに傾け、またスクリーン上の上部7及び下部8での光学倍率を互いに異ならせることによって、スクリーン上で矩形像が再生できる構成とすることにより、(1)で述べた投写方式を実現する。

(4)(1)で述べた光学系を実現するために、スクリーンを構成する透明シートの内、少なくとも1枚はリニアプリズムシート、あるいはリニアフレネルシートを用いる。

(5)(1)で述べた光学系においてより一層の薄形化を実現するために、光源と液晶パネルの間に少なくとも1枚の光路折返し用の鏡を配置する。

〔作用〕

以下図を用いて本発明の動作を説明する。

第3図は、光路折返し鏡を設けないときの投写光学系を示す。

光源9からの光が液晶パネル2に照射され、投写レンズ23によって、拡大投写し、スクリーン上4に結像させる構成となっている。投写レンズの中心軸がスクリーン下端を通る水平面よりも下に位置することに特徴がある。このような光学系において、投写レンズとスクリーンの間に鏡10を設けると光学配置は第1図のようになる。一方、投写レンズの中心軸とスクリーンの中心軸とがほぼ

一致ある通常の光学系での光学配置は、第4図のようになる。第1図と第4図において、一般に投写距離が短くなるとセットは薄形化できる。第5図に、(1)第4図の構成(ケースI)、(2)スクリーン下端を含む水平面に投写レンズが位置する光学系において、第1図と同様の配置とした構成(ケースII)、(3)スクリーン下端を含む水平面よりも、さらに40mm下方に投写レンズが位置する光学系において、第1図と同様の配置とした構成(ケースIII)の3種の場合について、投写距離(4)とセットの奥ゆきの関係を求めた。なお、スクリーンの対角長は100インチ=2540mmとした。

一般に投写距離を短くするとセット奥ゆきは短縮できる。しかしケースIの場合には、投写距離が約1200mm以下では、光学系が成立しなくなる。したがって、投写距離が約1200mmのときの奥ゆき770mmが、このケースにおける最短奥ゆきとなる。ケースIIではケースIよりも奥ゆきを低減でき、例えばケースIにおける最短奥ゆき770mmを実現するには、投写距離を約1600mm、またスクリーン

の対角長 $D=2540\text{mm}$ で割った相対投写距離 L/D を0.63とする必要がある。このケースIIの場合には、投写距離をさらに短くすると、セットの奥ゆきを一層短縮ができる。しかし、投写距離が約600mm以下となるとやはり光学系が成立しなくなり、そのときの奥ゆきは約400mmである。またケースIIIではより一層の薄形化であり、約300mmの奥ゆきを実現できる可能性がある。

しかし、以上の光学系を実現するに際し以下の問題が発生する。

(1)スクリーン上に光を下方から投写する構成となっているため、スクリーン上の像が台形状に歪む。この対策のために、(i)投写レンズの中心軸と、液晶パネル中心の法線方向を、平行にずらした構成とする。すなわちスクリーン面、液晶面、投写レンズ中心軸と直角な面を互いに平行に保ちながら、ずらした構成とする。(ii)スクリーン状の台形歪を補正するために、液晶パネル上の像を台形状とする。

(2)スクリーンでの集光が難しい。透過型スクリ

ーンの作用の一つとして、投写レンズからの光を、第6図に示すように観視側で集光する必要がある。この集光作用を得るのに、従来はスクリーンの構成として、フレネルシートを用いてきた。また従来一般に、スクリーン中心での投写光が垂直でない場合には、スクリーンの幾何学的な中心とフレネルレンズの中心とを互いにずらした構成としてきた。本発明に示す、例えば第1図の構成ではスクリーン上部の光は、屈折角がかなり大きくなる。すなわち、この部分のフレネル角を大きくするか、あるいは屈折率の材料でフレネルシートを構成しなければならない。どちらも限界がある。本発明では、この集光作用を行うのに、スクリーンの構成の一部として第7図に示すリニアプリズムシート11、あるいは第8図に示すリニアフレネルシート12を用いてる点に特徴がある。

また本発明では、液晶パネルの最良コントラストになる方向と光の方向を合わせている。一般に液晶パネルには指向性があり、その方向の光に対

して最良コントラストが得られる。しかし、一般には液晶プロジェクタの場合、液晶パネルへの光の入射方向は一定でなく、位置によって異なっている。そこで、液晶パネル自体、あるいは外部からの駆動回路を最適化し、液晶パネル上の各点での光の方向に対応して、各パネル上の位置で最良コントラストが得られるようにすることによって、画面全面にわたって良好なコントラスト性能を得ることができる。

〔実施例〕

以下本発明の一実施例を第9図により説明する。

光源からの白色光は、ダイクロイックミラー1により、赤、青、緑の3色に分解される。この3色の光は、それぞれに対応した3枚の液晶2に照射される。液晶を通過した各色光はそれぞれに対応するレンズによって拡大投写されスクリーン上に結像する。スクリーン上では3色の光が合成されるためカラー像を再現できる。第10図に鏡10を除いたときの光学系を示す。レンズの中心軸は、スクリーン下部を含む平面よりも下に位置する点

3色に分解され、それぞれの液晶パネル2に入射するが、その後各色の光は、13に示すダイクロイックミラー、あるいはダイクロイックプリズムによって合成され、その後投写レンズによって拡大投写され、スクリーン上に合成される。

他の実施例を第15図を用いて説明する。

本図において、投写レンズ3とスクリーン4の間に鏡を挿入することによって、第1図と類似の光学系が実現できる。本図の特徴は、スクリーン面、液晶面、レンズの中心軸と直角な面が互いに平行になっていない点にある。そのためスクリーンの上部7と下部8で光学系の倍率が異なっている。したがって通常では、スクリーン上の像に台形歪が生じるが、これを補正するために、液晶パネル状の像を台形としている。第15図の構成では、第11図の場合に較べてレンズ口径を小さくできるという特徴がある。

本発明に用いるスクリーンの実施例を第16図を用いて説明する。スクリーンは14、15、11の3枚の透明シートから成っている。リニアプリズムシ

に特徴がある。光源、ダイクロイックミラーを通過、あるいは反射した光は、液晶面に斜め方向に入射する構成となっている。その結果、投写レンズでの集光率を向上しないしは容易にしている。また液晶は入射する光の方向によって、コントラストが変化する。第10図の実施例では、この光線の液晶の入射方向と最大コントラスト方向が一致する構成になっており、スクリーン上では最良コントラスト性能が得られる。

このように液晶面に斜めに光を照射するには、

①第11図に示すようにランプ11に設けられた凹面鏡12をθだけ傾ける。②第12図に示すようにランプ11と凹面鏡12を互いに偏心させる。③鏡、あるいはダイクロイックミラー13を第13図に示すように45°からずらして設置する等により実現できる。

第14図に他の実施例を示す。

第11図の構成と大きく異なる点は、第11図では3本の投写レンズが設けられていたのに対し、本図では投写レンズが1本となっている。光源から発した白色光は、ダイクロイックミラー1により、

ート11が設けられている点に特徴がある。このシートの縦視側から見たときの平面図は第17図のようになっている。このリニアプリズムシートは下方から来た方を水平方向に修正する機能を有する。

光はその後、フレネルレンズシート15により集光され、拡散シート14によって拡散される。このシートは内部に拡散剤が入っており、それによって光を拡散する働きを有する。またこの拡散シートは、光を水平方向、すなわち紙面に垂直な面でより広い範囲に拡散させるため、水平断面は第18図に示すようにレンチキュラー状の溝が切られている。B部には外光の反射によるコントラスト劣化を防ぐために黒塗装が施されている。

第19図に本発明に用いる他の構成のスクリーンを示す。本実施例ではスクリーンは、14、16、12の3枚の透明シートから成っている。リニアフレネルシート12が設けられているのが特徴である。このシートの縦視側から見たときの平面図は第20図のようになっている。このシートは、各プリズムの傾角各θが、上部から下部に移るに従い、し

だいに小さくなっていることに特徴がある。このシートは、紙面を含む平面内の光を集光する働きを有する。紙面に垂直な面での光を集光するために、リニアフレネルシート16が設けられている。このシートの水平断面は第21図に示す形状となっている。拡散シート14は第16図に示す拡散シート14と同じである。

〔発明の効果〕

本発明により、従来例に比べて、30～50%薄形化することが可能であり、またスクリーンで十分に集光できるので、画面の隅々まで明るい再生像を得ることができる。

4 画面の簡単な説明

第1図、第9図、第14図は本発明の実施例の光学配置構成の縦断面図、第3図、第7図、第8図、第15図は本発明の原理を説明するための構成図、第5図は投写距離とセット奥ゆきの関係を示す図、第10図乃至第13図は本発明の実施例のうち特に集光光学系構成図の縦断面図、第16図乃至第21図は本発明の実施例のうち特にスクリーン構成を示す

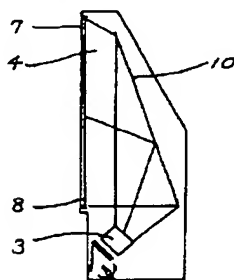
図、第2図、第4図は従来例の構成図、第6図は本発明の過程を説明する図である。

- 2…液晶パネル、 3…投写レンズ、
4…スクリーン、 5, 6, 10…鏡、
9…ランプ、 11…ランプ、
12…凹面鏡、
17…リニアプリズムシート、
18…リニアフレネルシート。

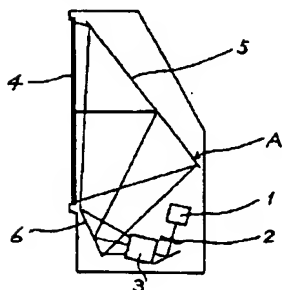
代理人弁理士 小川 勝 男



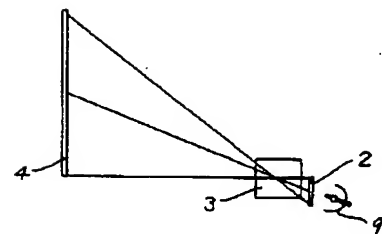
第 1 図



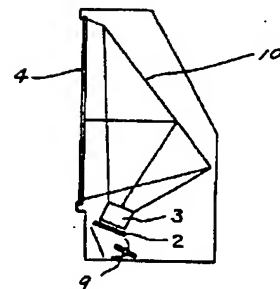
第 2 図



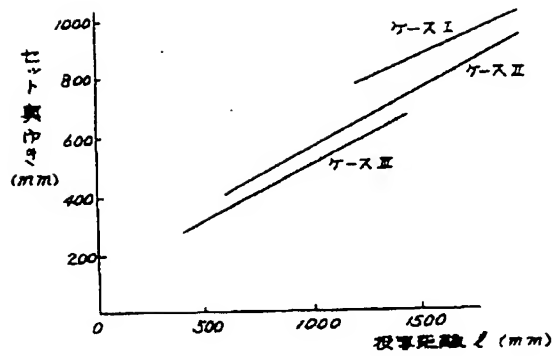
第 3 図



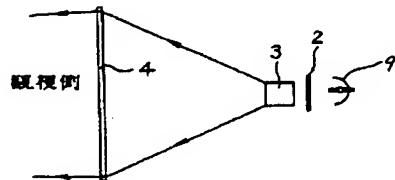
第 4 図



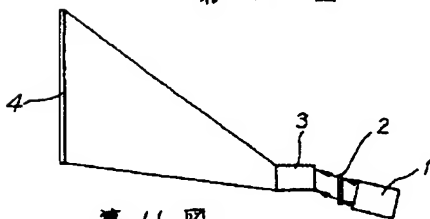
第 5 図



第 6 図



第 10 図



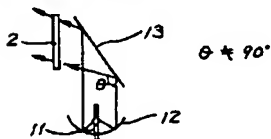
第 11 図



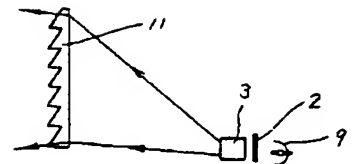
第 12 図



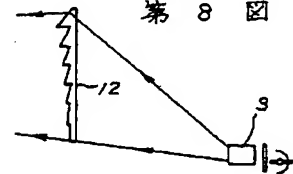
第 13 図



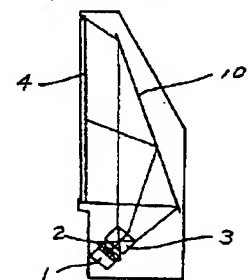
第 7 図



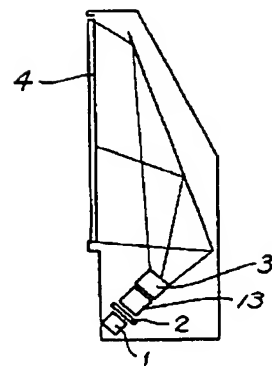
第 8 図



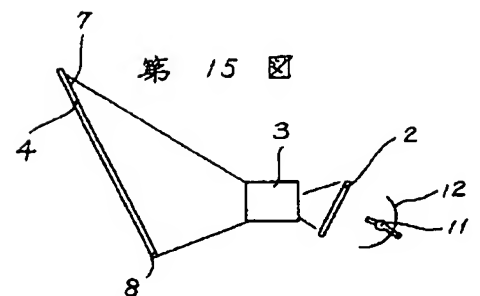
第 9 図



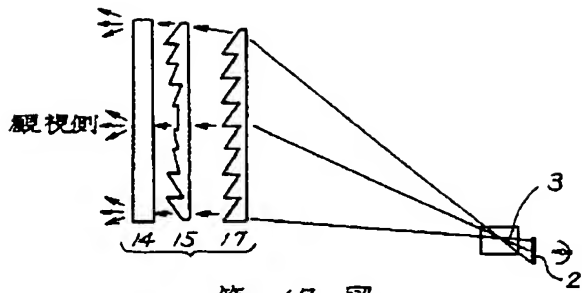
第 14 図



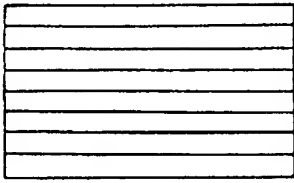
第 15 図



第 16 図



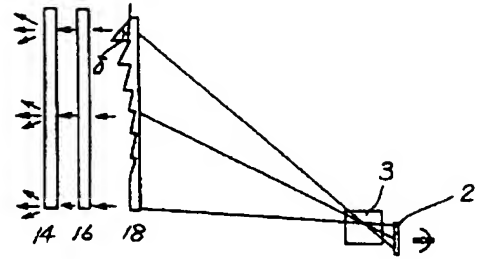
第 17 図



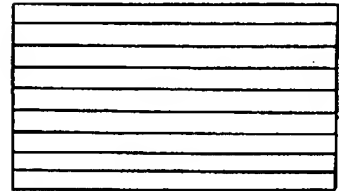
第 18 図



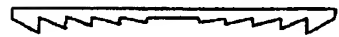
第 19 図



第 20 図



第 21 図



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成9年(1997)1月10日

【公開番号】特開平4-195030

【公開日】平成4年(1992)7月15日

【年通号数】公開特許公報4-1951

【出願番号】特願平2-322778

【国際特許分類第6版】

G03B 21/00

21/62

H04N 5/74

【F I】

G03B 21/00 Z 9313-2H

21/62 9313-2H

H04N 5/74 F 9186-5C

手続補正書

平成 7 年 12 月 24 日

特許庁長官殿

事件の表示

平成2年特許願第322778号

補正をする者

事件との関係

特許出願人

名 称 (510)株式会社 日立製作所

代理人

居 所 〒100 東京都千代田区丸の内一丁目5番1号

株式会社日立製作所内 電話 東京3212-1111(大代表)

氏 名 (5850) 弁護士 小 川 勝 男

補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄、発明の詳細な説明の欄、図面の簡単な説明の欄、及び図面。

補正の内容

- 1) 明細書の特許請求の範囲を別紙の通り補正する。
- 2) 明細書の第5頁第6行目に記載の「こと難しい。」を、「ことは難しい。」と訂正する。
- 3) 同第6頁第16行目に記載の「方法」を、「方向」と訂正する。
- 4) 同第7頁第14行目に記載の「23」を、「3」と訂正する。
- 5) 同第8頁第1行目に記載の「一致ある」を、「一致する」と訂正する。
- 6) 同第9頁第1行目に記載の「 $\angle D$ 」を、「 $\angle D$ 」と訂正する。
- 7) 同第10頁第11行目に記載の「屈折率」を、「高屈折率」と訂正する。
- 8) 同第10頁第20行目に記載の「パネル」を、「パネル」と訂正する。
- 9) 同第11頁第14行目に記載の「液晶」を、「液晶パネル」と訂正する。
- 10) 同第11頁第15行目に記載の「液晶」を、「液晶パネル2」と訂正する。
- 11) 同第11頁第18行目に記載の「レンズ」を、「投写レンズ3」と訂正する。
- 12) 同第12頁第4行目に記載の「ないしは容易にしている。」を、「させている。」と訂正する。
- 13) 同第12頁第13行目に記載の「互いに偏心」を、「互いにdだけ偏心」と訂正する。
- 14) 同第12頁第14行目に記載の「ダイクロミックミラー13」を、「ダイクロミックミラー1」と訂正する。
- 15) 同第13頁第8行目に記載の「挿入」を、「挿入」と訂正する。
- 16) 同第13頁第16行目に記載の「較べて」を、「比べて」と訂正する。
- 17) 同第13頁第19行目、第14頁第1行目に記載の「11」を、「17」と訂正する。
- 18) 同第14頁第15行目に記載の「16, 12」を、「15, 18」と訂正する。
- 19) 同第14頁第18行目～第17行目に記載の「リニアフレネルシート12」を、「第1のリニアフレネルシート18」と訂正する。
- 20) 同第15頁第4行目に記載の「リニアフレネルシート」を、「第2のリニアフレネルシート」と訂正する。
- 21) 同第16頁第5行目～第6行目に記載の「11……凹面鏡。」を、

「9' …四面鏡、」と訂正する。

- 22) 図面の第11図を原紙の通り補正する。
 23) 図面の第12図を原紙の通り補正する。
 24) 図面の第13図を原紙の通り補正する。
 25) 図面の第15図を原紙の通り補正する。

以上

特許請求の範囲

1. 画像源からの像を投影レンズで拡大投影し、該投影光を鏡で反射させ、スクリーンに結像させる構成を備えたプロジェクタにおいて、
 上記投影レンズ(3)、鏡(10)、スクリーン(4)を、

(a) 該投影レンズの光軸が、該スクリーンの中心部からずれた位置で該スクリーンに対し略垂直に交叉し、該投影レンズの光軸と、該スクリーンの該投影レンズの光軸方向の中心軸(第1の中心軸)と、画像源の該光軸方向の中心軸(第2の中心軸)とが互いに略平行で、該第1の中心軸と該第2の中心軸とが該投影レンズの光軸に対し互いに反対側に位置するようにし、

(b) 上記投影レンズの外縁から上記スクリーンまでの光学的距離Lと、該スクリーンの対角方向長さDとが、

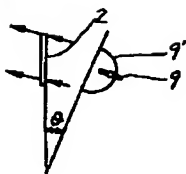
$$L/D < 0.63$$

の関係になるようにした構成を特徴とするプロジェクタ。

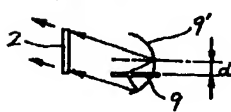
2. 上記画像源は、液晶パネルと、該液晶パネルと光源との間に反射用の第2の鏡とを備えた構成である請求項1に記載のプロジェクタ。

3. 上記スクリーンは、リニアプリズムシートまたはリニアフレネルシートを含み構成されている請求項1または請求項2に記載のプロジェクタ。

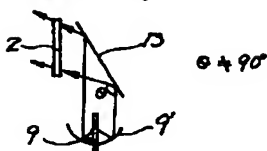
第11図



第12図



第13図



第15図

